

[I] 問1 (i) (3) Pb, (1) Co, (9) Pt, (2) Sn

(ii)  $\frac{12.5}{100} = \frac{1}{8} = \left(\frac{1}{2}\right)^3$   $5730 \times 3 \doteq 1.71 \times 10^4$   $1.7 \times 10^4$  年前 //

(iii) (1) 12

(2) それぞれ金属原子は他の原子と接していることから  $2r //$

(3) 正八面体の中心にできる隙間と同等の隙間は面心立方格子の1辺のaの2辺aの中点に存在可能。

辺の数は12である。単位格子に含まれる隙間はそれぞれ  $\frac{1}{4}$  である

$$\frac{1}{4} \times 12 + 1 = 4 //$$

問2 (i)  $2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$

(ii) 沈殿Bの化学式  $BaSO_4$

沈殿Baの物質量  $\frac{9.32}{233.0} = 4.0 \times 10^{-2} \text{ (mol)}$  //

(iii) 実験2で) 求むる水和水の物質量は、

$$\frac{9.48 - 5.16}{18} = 2.4 \times 10^{-1} \text{ (mol)}$$

(iv) 実験3で生じた沈殿Cは  $Al(OH)_3$  である。



生成した  $NH_4^+$  が  $0.060 \text{ mol}$  である。生成した  $Al(OH)_3$  は

$$0.060 \times \frac{1}{3} = 2.0 \times 10^{-2} \text{ (mol)}$$

(v) 固体A  $9.48 \text{ g}$  中には、 $SO_4^{2-}$  が  $0.040 \text{ mol}$ ,  $Al^{3+}$  が  $0.020 \text{ mol}$  含まれている。1価の陽イオンが  $x \text{ (mol)}$  含まれていると可なりと

固体Aが全体として電荷的に中性であることから

$$0.040 \times 2 = 0.020 \times 3 + x \times 1 \quad \therefore x = \underline{2.0 \times 10^{-2} \text{ (mol)}}$$

(vi) 求める1価の陽イオンを  $M^+$  とする

固体A中の1価の陽イオンと水和水の物質量比は

$$\begin{aligned} M^+ : Al^{3+} : SO_4^{2-} : H_2O &= 0.020 : 0.020 : 0.040 : 0.24 \\ &= 1 : 1 : 2 : 12 \end{aligned}$$

(よって、固体Aの化学式は  $MAI(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  と考えられる。

1モル固体A 0.020 mol の質量が 9.48g である) Aの式量は

$$\frac{9.48}{0.020} = 474$$

1価の陽イオン  $M^+$  の原子量を  $\rho$  とすると、式量が 474 である)

$$\rho + 27.0 + 96.0 \times 2 + 18.0 \times 12 = 474 \quad \therefore \rho = 39 \quad \underline{39g}$$

(v) 問1

(i) He:  $\frac{3.60}{4.00} = 0.900 \text{ (mol)}$ , CH<sub>3</sub>OH:  $\frac{11.2}{32.0} = 0.350 \text{ (mol)}$

x9)-iv はすべて蒸気であることから

x9)-iv のモル分率:  $\frac{0.350}{0.900 + 0.350} = \underline{0.28}$  //

x9)-iv の分圧:  $1.00 \times 10^5 \times 0.28 = \underline{2.8 \times 10^4 \text{ (Pa)}}$  //

(ii) (i) で x9)-iv の分圧が  $2.8 \times 10^4 \text{ Pa}$  であることが分かっている)

全圧は  $1.00 \times 10^5 \text{ Pa}$  であるから、液体の x9)-iv が生じはじめる温度は、図2より  $\underline{36^\circ\text{C}}$  //

(iii) 17°C における 191-V の蒸気圧は (図 25)  $1.0 \times 10^4 \text{ Pa}$  である。  
したがって 191-V の分圧は

$$1.0 \times 10^5 - 1.0 \times 10^4 = \underline{9.0 \times 10^4 \text{ (Pa)}}$$

よって求める体積を  $V \text{ [L]}$  とすると

$$9.0 \times 10^4 \times V = 0.90 \times 8.31 \times 10^3 \times (273 + 17)$$

$$\therefore V = 24.0 = \underline{24 \text{ [L]}}$$

(iv) 液体として存在する 191-V は

$$11.2 - 0.90 \times \frac{1.0 \times 10^4}{9.0 \times 10^4} \times 32.0 = \underline{11.0 \text{ [g]}}$$

問 2 (i) (ア) ファンデIV7-V2 (イ) 電気陰性度

(ii) (i) 0°C の氷 1.0 kg を 0°C の水にするために必要な熱量は

$$6.0 \times \frac{1.0 \times 10^3}{10} = 0.333 \times 10^3 \text{ [kJ]}$$

0°C の水 を 100°C の水にするために必要な熱量は

$$4.2 \times 1000 \times 100 \times \frac{1}{10^3} = 0.420 \times 10^3 \text{ [kJ]}$$

100°C の水 を 100°C の水蒸気にするために必要な熱量は

$$40.7 \times \frac{1.0 \times 10^3}{10} = 2.26 \times 10^3 \text{ [kJ]}$$

よって求める熱量は

$$(0.333 + 0.420 + 2.26) \times 10^3 = \underline{3.0 \times 10^3 \text{ [kJ]}}$$

(2) 一定圧力  $P_A$  の条件で温度を  $T_1$  から  $T_2$  まで上昇せせると

水は 固体  $\rightarrow$  液体  $\rightarrow$  気体 と状態変化可。.

氷と水の比熱を比べると氷の方が小さいため、質量と与えられた熱量が同じならば氷の方が温度上昇は大きくなる。

また、水の蒸発熱は氷の融解熱よりも大きいため、同じ物質量の氷を融解可にするよりも水を蒸発せせせ方が、より大きな熱量を必要とする。(11)

一定圧力  $P_B$  の条件で温度を  $T_1$  から  $T_2$  まで上昇せせると

水は 固体  $\rightarrow$  気体 と状態変化可。(12)

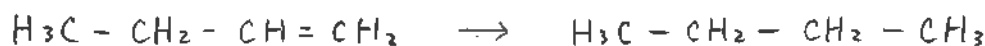
(iii) グリュ-2の質量を  $x$  (g) とすると  $\Delta t = k \cdot m$  (F)

$$0.13 = 0.52 \times \left( \frac{x}{100.0} + \frac{20.0 - x}{342.0} \right) \times \frac{1000}{400} \quad x \doteq \underline{16 \text{ (g)}} //$$



〔Ⅲ〕 の つづき

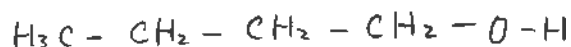
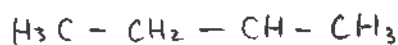
(Ⅴ) ② より



Ⓐ

Ⓓ

↓

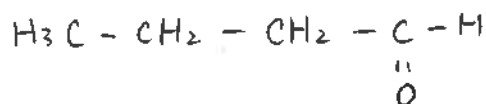
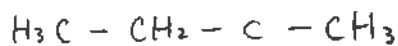


Ⓕ

Ⓖ

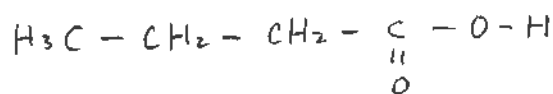
↓

↓

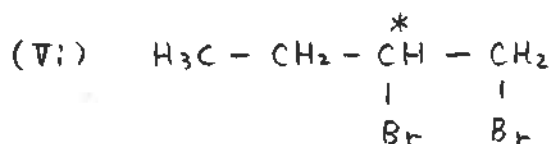
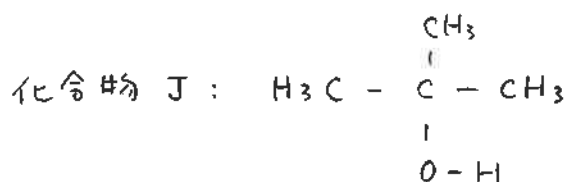
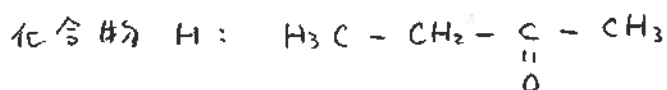
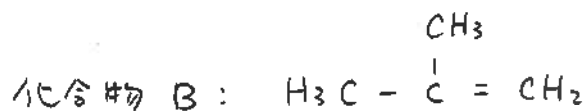
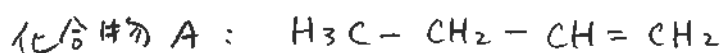


Ⓖ

↓

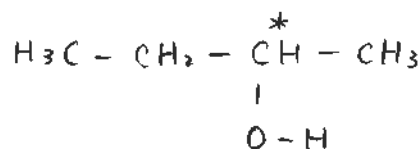


Ⓙ



Ⓒ

と



Ⓕ

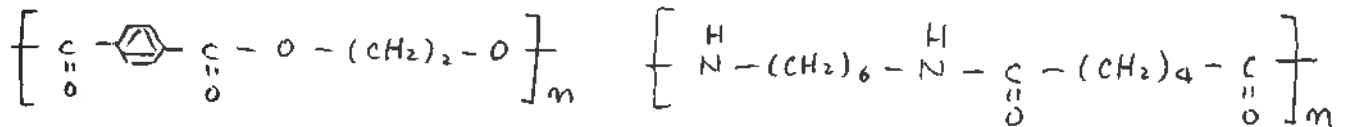
(IV) 問1.

(i) (ア) テレフタル酸 (イ) エチレンジアミン (1,2-エタニジオール)

(ウ) カルボキシ (エ) ヒドロキシ

(ii) PET

+10 = 66



(iii) ある油脂の分子量を  $M$  とおくと、 $\text{NaOH} = 40.0$  より

$$\frac{4.42}{M} \times 3 \times 40.0 = 0.600$$

$$\therefore M = \underline{884}$$

ある油脂の示性式を  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OCCO}C_n\text{H}_m)_3$  ( $m$  は奇数) とおくと

$$41 + (12m + m + 44) \times 3 = 884$$

$$\therefore 12m + m = 237 \quad \text{---- ①}$$

$$\text{また, } m \leq 2m + 1 \quad \text{---- ②}$$

①, ② より

$$12m + (2m + 1) \geq 237 \quad \therefore m \geq 16.8$$

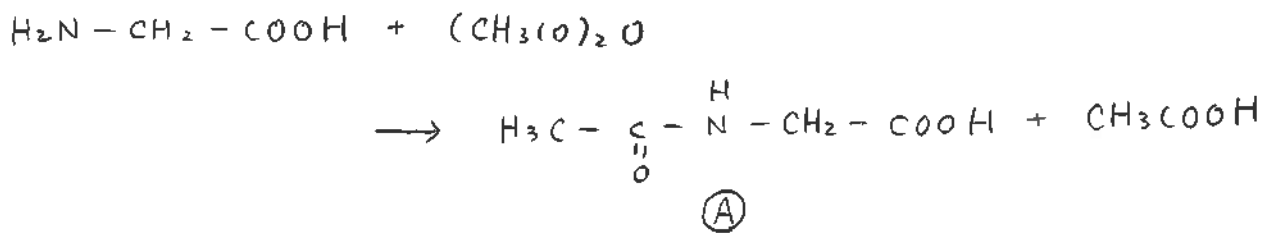
$$\text{よって } m = 17$$

$$\text{① に代入して } m = 33$$

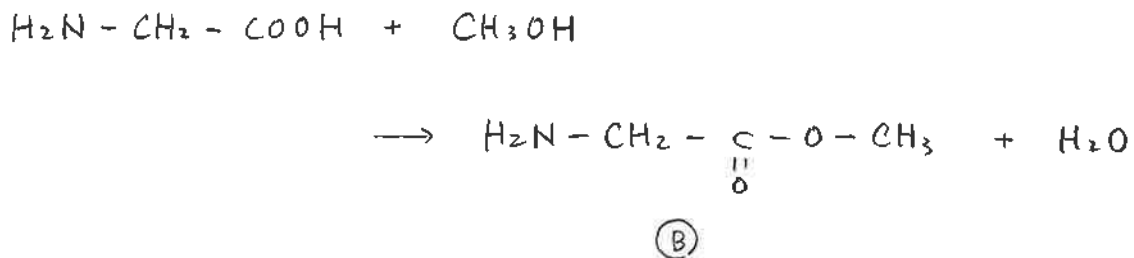
したがって 高級脂肪酸の塩の示性式は  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa}$

[IV] 問 2.

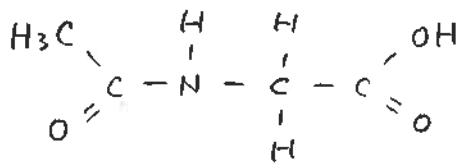
(i) アセチル化 (化学反応式は次の通り)



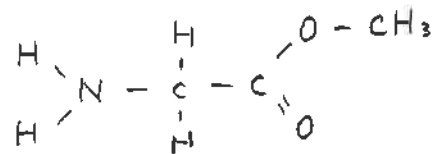
(ii) エステル化反応の化学反応式は次の通り。



(化合物 A)



(化合物 B)



(iii) (アミノ酸① (C))  $\rightarrow$  (トリペプチド② (D)) + (ジペプチド③ (E))

Cys, Tyr, (X)      Ile, Glu

トリペプチド② (D) に含まれる アミノ酸 (X) の分子量は

$$637 + 18 \times 4 - (121 + 181 + 131 + 147) = 129 (=147 - 18)$$

よって アミノ酸 (X) は ヒドロキシルメチルグリタミル酸 (Glu)

(1) Cys, Tyr, Ile

(2) 分子量が 56 増加しているの2, 2ヶ所 イソチロニン化している。

